

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологии переработки твердых отходов

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Экологическая и промышленная
безопасность

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2524
Подписал: заведующий кафедрой Попов Владимир
Георгиевич
Дата: 25.01.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Технологии переработки твердых отходов» являются формирование у студента понятия о видах твердых отходов, вариантах их транспортировки и переработки.

Полученные знания должны позволить студентам решать проблемы (задачи), Утилизации, транспортировки и переработки твердых отходов образующихся в результате деятельности организации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-6 - Обеспечение логистических процессов организации в сфере обращения с отходами;

ПК-10 - Организация инфраструктуры экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

знание природы возникновения
чрезвычайных ситуаций

Уметь:

уметь применять знания на практике

Владеть:

навыки по обеспечению экологической
безопасности

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 24 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных процессов на железнодорожном транспорте Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных процессов на железнодорожном транспорте
2	Пути снижения вредного воздействия железнодорожного транспорта на водные объекты. Методы анализа природных вод. Санитарная охрана водных объектов. Основные требования к охране водных объектов. Гигиенические требования к

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	охране поверхностных и подземных вод. Правила контроля качества водных объектов. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Назначение ЗСО и определение их границ. Основные водоохранные мероприятия на территории ЗСО Пути снижения вредного воздействия железнодорожного транспорта на водные объекты. Методы анализа природных вод. Санитарная охрана водных объектов. Основные требования к охране водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных и подземных вод. Правила контроля качества водных объектов. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Назначение ЗСО и определение их границ. Основные водоохранные мероприятия на территории ЗСО
3	Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов контроля загрязнения водной среды. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов контроля загрязнения водной среды. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки
4	Контроль качества сточных вод. Экологический мониторинг. Виды и формы экологического мониторинга и контроля. Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля и вспомогательному оборудованию. Контроль состояния водной среды, характеристика методов. Прогнозирование и моделирование экологической обстановки. Основные методы очистки сточных вод, их классификация Контроль качества сточных вод. Экологический мониторинг. Виды и формы экологического мониторинга и контроля. Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля и вспомогательному оборудованию. Контроль состояния водной среды, характеристика методов. Прогнозирование и моделирование экологической обстановки. Основные методы очистки сточных вод, их классификация
5	Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод
6	Назначение и область применения методов физико химической очистки воды. Классификация основных процессов и методов. Коагулирование. Флотационная очистка. Сорбционные методы. Электрохимические методы. Химические методы очистки производственных сточных вод Назначение и область применения методов физико химической очистки воды. Классификация основных процессов и методов. Коагулирование. Флотационная очистка. Сорбционные методы. Электрохимические методы. Химические методы очистки производственных сточных вод
7	Основы биологической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях. Сущность биохимических процессов в аэротенках.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Методы расчёта аэротенков. Вторичные отстойники. Процессы и оборудование для обработки и утилизации осадков и шламов. Восстановление коагулянтов и регенерация сорбентов. Извлечение ценных составляющих осадков и шламов. Использование осадков производственных сточных вод Основы биологической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях. Сущность биохимических процессов в аэротенках. Методы расчёта аэротенков. Вторичные отстойники. Процессы и оборудование для обработки и утилизации осадков и шламов. Восстановление коагулянтов и регенерация сорбентов. Извлечение ценных составляющих осадков и шламов. Использование осадков производственных сточных вод
8	Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Септики, двухъярусные отстойники, метатенки, их расчет. Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы химической и физико химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления их сточных вод Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Септики, двухъярусные отстойники, метатенки, их расчет. Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы химической и физико химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления их сточных вод
9	Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компонировка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени очистки сточных вод Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компонировка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени очистки сточных вод

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	процессов на железнодорожном транспорте Определение необходимой степени очистки сточной воды перед сбросом ее в водоем по количеству взвешенных веществ
2	Пути снижения вредного воздействия железнодорожного транспорта на водные объекты. Методы анализа природных вод. Санитарная охрана водных объектов. Основные требования к охране водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных и подземных вод. Правила контроля качества водных объектов. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Назначение ЗСО и определение их границ. Основные водоохранные мероприятия на территории ЗСО Определить основные размеры нефтеловушки в оборотной системе водоснабжения промывочно-пропарочной станц
3	Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов контроля загрязнения водной среды. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки Определение размеров и эффективности очистки пластинчатого отстойника для выделения из сточной воды взвешенных веществ с заданной гидравлической крупностью
4	Контроль качества сточных вод. Экологический мониторинг. Виды и формы экологического мониторинга и контроля. Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля и вспомогательному оборудованию. Контроль состояния водной среды, характеристика методов. Прогнозирование и моделирование экологической обстановки. Основные методы очистки сточных вод, их классификация Определение размера и времени работы вертикального напорного фильтра с зернистой загрузкой для очистки сточной воды от взвесей
5	Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод Определение размера и времени работы кассетного фильтра для очистки сточной воды от взвесей
6	Назначение и область применения методов физико химической очистки воды. Классификация основных процессов и методов. Коагулирование. Флотационная очистка. Сорбционные методы. Электрохимические методы. Химические методы очистки производственных сточных вод Определение эффективности очистки производственных сточных вод от растворимых примесей в сорбционной установке
7	Подготовка к практическим занятиям

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Работа с лекционным материалом

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных процессов на железнодорожном транспорте
2	Пути снижения вредного воздействия железнодорожного транспорта на водные объекты. Методы анализа природных вод. Санитарная охрана водных объектов. Основные требования к охране водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных и подземных вод. Правила контроля качества водных объектов. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Назначение ЗСО и определение их границ. Основные водоохранные мероприятия на территории ЗСО
3	Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов контроля загрязнения водной среды. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки
4	Контроль качества сточных вод. Экологический мониторинг. Виды и формы экологического мониторинга и контроля. Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля и вспомогательному оборудованию. Контроль состояния водной среды, характеристика методов. Прогнозирование и моделирование экологической обстановки. Основные методы очистки сточных вод, их классификация
5	Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод
6	Назначение и область применения методов физико химической очистки воды. Классификация основных процессов и методов. Коагулирование. Флотационная очистка. Сорбционные методы. Электрохимические методы. Химические методы очистки производственных сточных вод
7	Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Септики, двухъярусные отстойники, метатенки, их расчет. Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры,

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы химической и физико химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления их сточных вод
8	Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компонировка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени очистки сточных вод
9	Работа с лекционным материалом
10	Подготовка к практическим занятиям
11	Изучение литературы
12	Подготовка к зачёту
13	Выполнение курсовой работы.
14	Подготовка к промежуточной аттестации.
15	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных процессов на железнодорожном транспорте

Пути снижения вредного воздействия железнодорожного транспорта на водные объекты. Методы анализа природных вод. Санитарная охрана водных объектов. Основные требования к охране водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных и подземных вод. Правила контроля качества водных объектов. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Назначение ЗСО и определение их границ. Основные водоохраные мероприятия на территории ЗСО

Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов контроля загрязнения водной

среды. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки

Контроль качества сточных вод. Экологический мониторинг. Виды и формы экологического мониторинга и контроля. Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля и вспомогательному оборудованию. Контроль состояния водной среды, характеристика методов. Прогнозирование и моделирование экологической обстановки. Основные методы очистки сточных вод, их классификация

Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод

Назначение и область применения методов физико химической очистки воды. Классификация основных процессов и методов. Коагулирование. Флотационная очистка. Сорбционные методы. Электрохимические методы. Химические методы очистки производственных сточных вод

Основы биологической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях. Сущность биохимических процессов в аэротенках. Методы расчёта аэротенков. Вторичные отстойники. Процессы и оборудование для обработки и утилизации осадков и шламов. Восстановление коагулянтов и регенерация сорбентов. Извлечение ценных составляющих осадков и шламов. Использование осадков производственных сточных вод

Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Септики, двухъярусные отстойники, метатенки, их расчет. Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы химической и физико химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления их сточных вод

Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компонировка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени очистки сточных вод

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования О. Е. Кондратьева [и др.] Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/ekologiya-513189
2	Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов, 311 с М. Д. Харламова, А. И. Курбатова Учебное пособие Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/tverdye-othody-tehnologii-utilizacii-metody-kontrolya-monitoring-511060
1	Управление твердыми отходами : учебное пособие для среднего профессионального образования, 311 с М. Д. Харламова, А. И. Курбатова Учебное пособие Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/upravlenie-tverdymi-othodami-518883
2	Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для среднего профессионального образования, 188 с Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie-513725

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения занятий по дисциплине необходимо наличие ПО Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения учебных занятий требуется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ноутбук, звук).

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовая работа в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Химия и инженерная экология»

Ф.И. Сухов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ХииЭ

В.Г. Попов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова